

Atty Dkt. No.
33216M050

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Tsuguhiro KORENAGA et al.

#4

Serial No.: New

Group Art Unit: To Be Assigned

Filed : June 30, 2000

Examiner: To Be Assigned

For : MICRO-SHAPE TRANSCRIPTION METHOD, MICRO-SHAPE
TRANSCRIPTION APPARATUS, AND OPTICAL-COMPONENT
MANUFACTURE METHOD

CLAIM FOR FOREIGN PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231


Sir:

Under the provisions of Section 119 of 35 U.S.C., Applicants hereby claim the benefit of Japanese application No. 11-199616 filed in Japan on July 13, 1999, relating to the above-identified United States patent application.

In support of Applicants' claim for priority, a certified copy of said Japanese application is attached hereto.

Respectfully submitted,

SMITH, GAMBRELL & RUSSELL, LLP
Beveridge, DeGrandi, Weilacher & Young
Intellectual Property Group

By: 
Michael A. Makuch, Reg. No. 32,263
1850 M Street, N.W., Suite 800
Washington, D.C. 20036
Telephone: (202) 659-2811
Fax: (202) 659-1462

June 30, 2000

PATENT
09/609250
06/30/00

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC834 U.S. PTO
09/609250
06/30/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 7 月 1 3 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年特許願第 1 9 9 6 1 6 号

出 願 人

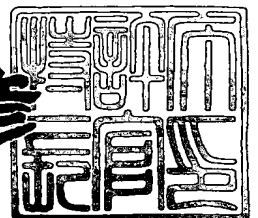
Applicant (s):

松下電器産業株式会社

2 0 0 0 年 5 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特 2 0 0 0 - 3 0 3 8 3 6 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 2022010146

【提出日】 平成11年 7月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 6/12
G02B 6/13

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 是永 継博

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 梅谷 誠

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 朝倉 宏之

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092794

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 正道

【電話番号】 066397-2840

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009896

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006027

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 微細形状転写方法、その装置および光学部品の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 凹凸パターンが形成された転写面を有する型を準備し、

加熱により軟化した基材に、前記転写面を加圧して押しつけたのち、強制的に前記型を前記基材から引き離して、前記基材の表面に前記凹凸パターンの反転パターンを転写する微細形状転写方法であって、

前記型を前記基材に押しつける温度を T_1 (°C)、前記型を前記基材から引き離す温度を T_2 (°C)、前記型、および前記基材の熱膨張係数をそれぞれ α_a 、 α_b とし、前記転写面の転写中心と前記凹凸パターンの最大距離を d (mm) とするとき、

$$T_1 \geq T_2 \quad (1)$$

$$|\alpha_a - \alpha_b| \cdot (T_1 - T_2) \cdot d \leq 4 \times 10^{-2} \quad (2)$$

の関係を同時に満足することを特徴とする微細形状転写方法。

【請求項 2】 前記型の転写面が平面、もしくは段差状の平面であることを特徴とする請求項 1 に記載の微細形状転写方法。

【請求項 3】 前記凹凸パターンの断面形状が矩形状であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の微細形状転写方法。

【請求項 4】 前記 $|\alpha_a - \alpha_b|$ が $50 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以上であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の微細形状転写方法。

【請求項 5】 前記凹凸パターンのライン幅が $100 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の微細形状転写方法。

【請求項 6】 前記凹凸パターンの深さが $1 \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の微細形状転写方法。

【請求項 7】 前記基材が光学的に透明な熱可塑性樹脂、またはガラスであることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の微細形状転写方法。

【請求項 8】 前記熱可塑性樹脂が、ポリオレフィン系、ポリメチルメタクリレート系、ポリカーボネート系、ノルボルネン系およびアクリル系から選ばれるいずれかの樹脂であることを特徴とする請求項 7 に記載の微細形状転写方法。

【請求項 9】 微細形状を有する転写面を備えた第 1 の型と、前記第 1 の型に対向する第 2 の型を備え、前記第 1 の型、または第 2 の型のいずれかを駆動する機構を備え、前記第 1、第 2 の型を温度制御する加熱源を備え、前記第 2 の型に基材を吸着固定する真空チャックを備えたことを特徴とする微細形状転写装置。

【請求項 10】 請求項 1～8 のいずれかに記載の微細形状転写方法により、光学部品における、光を制御するためのパターンを形成することを特徴とする光学部品の製造方法。

【請求項 11】 請求項 1～8 のいずれかに記載の微細形状転写方法により、光学部品のコアに対応するパターンを形成することを特徴とする光導波路の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基材の表面に微細加工を施す方法に関し、また表面に微細加工を施した光学部品、例えば光導波路、回折格子、偏光子などの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

光通信、光ディスク、ディスプレイ、光センサなどの光学機器関連市場の進展に伴い、光学部品には性能とコストとの両立が求められている。特に、それ自身は動作しない受動光部品に対しては、低価格化の要望が高まっている。

【0003】

特に光導波路や回折格子は、表面に非常に微細で正確なパターンを必要とする。このようなパターンの形成には、一般には半導体プロセスに多用されているドライエッチングが用いられる。以下、ドライエッチングによる微細加工の一例として光通信用のシングルモード光導波路の製造プロセスについて図を参照しながら説明する。

【0004】

図 7 は、一般的な石英系シングルモード光導波路の平面図（図 7（a））、お

よび断面図（図7（b）：図7（a）のA-A断面図）である。コア71はクラッド72よりも屈折率が高いので、特定の条件を満たす光はコアパターン内に閉じこめられて伝達される。コア71を図7（a）のようにパターン化することにより光回路を構成できる。波長1.3～1.55 μm 帯においては、コア71は、一般には一辺が8 μm 程度の正方形の断面を有する。コア形状、およびコア表面荒さは光の伝搬性能に大きく影響する。

【0005】

図8は、従来の石英系光導波路の一般的な製造方法を示した工程図である（参考文献としては、例えば、河内、オプトロニクス No.8,85,1988）。図示した工程においては、まず、下部クラッド層を兼ねた石英基板82に火炎堆積法によりコア膜81が形成される（図8（a））。なお、石英基板以外の材料の基板を用いる場合には、先に下部クラッド層を火炎堆積法にて形成しておく。次に、フォトリソグラフィおよびドライエッチングを用いることにより、コア膜を所定のパターンにパターニングする（図8（b））。さらに上部クラッド層83を火炎堆積法により形成する（図8（c））。このような方法により、低損失な光導波路が作製されてきた。

【0006】

一方、近年では、光導波路材料として、石英系材料に加えて樹脂も検討されている。現状では、樹脂材料は透過性能および信頼性において石英よりも劣る。しかし、樹脂材料は成形が容易であり、また波長650～850 nm付近においては透過性能も優れており、非常に有望な光導波路材料である。具体的な樹脂材料としては、透明性に優れたポリメチルメタクリレート（PMMA）などが知られている。最近ではPMMAをベースとして、重水素化やフッ素化を行うことにより、1.3～1.55 μm の波長域で低吸収化を図ることも検討されている。

【0007】

樹脂材料による光導波路の製造は、主にスピコートでコア層およびクラッド層を形成し、コア層のパターニングはドライエッチングを用いる方法が一般的である。樹脂材料は、石英系材料と比較して膜堆積の時間が短く、またアニール温度も200～300℃程度で低いために生産性がよい。

【0008】

以上のように、従来の光導波路の製造においては、石英系、樹脂とも、コアのパターニングにはドライエッチングが用いられている。

【0009】

しかし、ドライエッチングは、複雑で多くの設備が必要なプロセスである。従って、コストを考慮すれば、半導体デバイスはともかく、受動光部品の製造には向いているとは言い難い。このような事情から、光学部品の製造については、様々な方法が提案されている。特にプレス成形、射出成形などの成形工法は有望視されている。

【0010】

プレス成形の提案例としては、専らガラス素材を対象にしたものであるが、特開平8-320420号公報に記載の方法がある。この方法は、光導波路の製造法であって、図9に示すように、所定のコアパターン92を形成した型91を下部クラッドを兼ねた母材93に高温下で押しつけることにより、コアパターンとなる溝部を一括して形成する方法である。この方法は、従来用いていたフォトリソグラフィおよびドライエッチング工程を省略し、効率良く光導波路を形成することができる。

【0011】

なお、金属反射膜にプレス成形によりパターン転写して回折格子を製造する方法も提案されている（特開平10-96808号公報）。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

特開平8-320420号公報に記載されたようなプレス成形を利用した微細パターンの転写方法は、概略、以下のとおりである。まず、基材（被加工物）を加熱して軟化させた状態で型に接触させ、この状態を保持したまま冷却し、基材の形状が固まった状態で型と分離する。この場合、図10に示したように、型101に形成した凸部103は、必要とする導波路のパターンに対応して設けられ、この凸部103が樹脂基板102に押しつけられて、樹脂基板102に反転パターンが形成される。

【0013】

しかしながら、このような転写方法では、高いパターン精度が得られない場合があった。このパターン精度の低下は、熱膨張係数の差に起因すると考えられる。すなわち、加熱により軟化した基材を型と接触させて冷却すると、基材と型との熱膨張係数の差に起因して熱応力が発生する。その結果、基材に転写されるパターンの精度が低下し、型が強度的に弱い場合は型が破損する。このような問題は、樹脂材料を用いた場合に特に顕著となる。樹脂材料は、型の材料として用いられる石英などの材料と比べると、1～2桁程度も熱膨張係数が大きいからである。

【0014】

本発明者が具体的に検討したところによると、型を用いて樹脂基板に転写するとミクロンオーダのレベルで溝の幅が広がり、溝形状が乱れてしまう。この現象は、樹脂基板が型よりも大きく収縮するため、樹脂基板がその転写中央部に向かって収縮した結果であると考えられる。この現象は転写面が平面であると顕著に起こった。また、微細形状の断面が矩形状であるとパターン乱れの程度が大きかった。

【0015】

このように、樹脂材料は低温で成形でき、製造コスト上も有利であるにも拘わらず、プレス成形によりパターンを転写しようとする、微細なパターンを正確に転写できないという問題があった。

【0016】

本発明は、上記従来の問題を解決するべく、効率良く、精度の高い微細形状を転写する方法を提供することを目的とする。

【0017】

また、この転写方法を利用した光導波路などの光学部品の製造方法を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の微細形状転写方法は、転写面を備え、前

記転写面に形成された凹凸パターンを含む型を準備し、加熱により軟化した基材に前記転写面を加圧して押しつけたのち、強制的に前記型を前記基材から引き離して、前記基材の表面に前記凹凸パターンの反転パターンを転写する微細形状転写方法であって、前記型を前記基材に押しつける温度を T_1 (°C)、前記型を前記基材から引き離す温度を T_2 (°C)、前記型、および前記基材の熱膨張係数をそれぞれ α_a 、 α_b とし、前記転写面の転写中心と前記凹凸パターンの最大距離を d (mm) とするとき、

$$T_1 \geq T_2 \quad (1)$$

$$|\alpha_a - \alpha_b| \cdot (T_1 - T_2) \cdot d \leq 4 \times 10^{-2} \quad (2)$$

の関係を同時に満足することを特徴とするものである。

【0019】

本発明は型の転写面が平面、または段差状の平面である場合に特に好適である。

【0020】

また、本発明は凹凸パターンの断面形状が矩形状である場合に特に好適である。

【0021】

また、本発明は $|\alpha_a - \alpha_b|$ が $50 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 以上である場合に特に好適である。

【0022】

また、本発明は凹凸パターンのライン幅が $100 \mu\text{m}$ 以下である場合に特に好適である。

【0023】

また、本発明は凹凸パターンの深さが $1 \mu\text{m}$ 以上である場合に特に好適である。

【0024】

また、本発明の上記方法においては、基材が光学的に透明な熱可塑性樹脂、またはガラスであることが好ましい。熱可塑性樹脂としては、ポリオレフィン系、ポリメチルメタクリレート系、ポリカーボネート系、ノルボルネン系およびアク

リル系から選ばれるいずれかの樹脂が好ましい。

【0025】

本発明の微細形状転写装置は微細形状を有する転写面を備えた第1の型と、前記第1の型に対向する第2の型を備え、前記第1、第2の型のいずれかを駆動する機構を備え、前記第1、第2の型を温度制御する加熱源を備え、前記第2の型に基材を吸着固定する真空チャックを備えたことを特徴とするものである。

【0026】

本発明の光学部品の製造方法は、上記に記載の微細形状転写方法により、光を制御するパターンを形成することを特徴とする。本発明の光学部品としては、例えば光導波路、回折格子、偏光子、レンズがあげられる。光学部品が光導波路である場合には、本発明の微細形状転写方法により、コアに対応したパターンが形成される。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。

【0028】

図1は本発明の微細形状転写方法にて用いたプレス成形装置を示している。装置は、上下1対のヒーターブロック11、12を備えている。上部ヒーターブロック11は上下方向に可動であり、下部ヒーターブロック12は固定である。上型13は上部ヒーターブロック11に転写面を下にして固定されている。上型13は20mm×20mmサイズの石英からなり、平面状の転写面にはドライエッチングで形成された微細形状を有している。図2は上型21の転写面に形成されたパターンの一例である。平面図（図2（a））、および断面図（図2（b）：図2（a）のA-A断面図）である。ここではパターンが凸状になったパターンを示している。凸パターン22の深さは約5 μ m、パターン幅は約8 μ mである。

【0029】

成形される基材14として、ここではポリオレフィン系の熱可塑性樹脂を用いた。この樹脂は光学的に透明であり、ガラス転移温度は140℃で荷重たわみ温

度は 123℃である。基材のサイズは 8mm×8mmで、下部ヒータブロック 12 上に固定された平面状の下型 15 の上に設置されている。基材 14 は下型 15 に真空チャックにより固定されている。

【0030】

以下、図 1 を用いた微細形状の転写方法について説明する。

【0031】

成形機に上型である石英型 13 と被加工物である樹脂基板 14 とを石英型 13 の転写面が樹脂基板 14 に接するように重ねて配置した。このとき、石英型 13 と樹脂基板 14 の中心をほぼ一致させた。この状態で、上下のヒータブロック 11, 12 に通電し、樹脂基板 14 を 180℃に加熱して軟化させ、石英型 13 が固定された上部ヒータブロック 11 を下方に動かして押圧した。石英型 13 の凸パターンが樹脂基板 14 に食い込んだ状態で、上下のヒーター通電を制御してヒータ温度を 150℃に下げ、これから上部ヒータブロック 11 を引き上げて上型 13 を樹脂基板 14 から強制的に引き離した。このとき、樹脂基板 14 は真空チャックによって下型 15 に固定されており、歪みや変形をすることなく上型 13 と抵抗なく離れた。その後、樹脂基板 14 は室温付近まで冷却され、成形機から取り出された。

【0032】

取り出した樹脂基板の表面および断面を、光学顕微鏡および電子顕微鏡を用いて観察したところ、約 20mmφの樹脂基板全面にわたって、石英型の凸パターンが正確に転写された微細パターンの溝が確認できた。

【0033】

引き続いて、樹脂基板の溝に、樹脂基板よりも屈折率が 0.3%程度高いエポキシ樹脂を埋め込み、さらにその上部から上記と同一材料からなる樹脂平板基板を貼り合わせた。このようにして、図 3 に示した光導波路を作製した。

【0034】

この光導波路は、エポキシ樹脂をコア 32 として、ポリオレフィン樹脂基板をクラッド 31, 33 として備えている。この光導波路は、十分な実用性を備えていた。

【0035】

さらに型を樹脂基板に押しつける温度である成形温度と、型を樹脂基板から引き離す温度である離型温度をパラメータとして成形検討を行い、成形後に樹脂基板の観察を行った。結果の一例を表1に掲載する。

【0036】

【表1】

成形温度	離型温度	転写性評価
160	80	×
160	90	×
160	100	○
160	120	○
160	140	○
180	80	×
180	100	×
180	120	○
180	150	○

【0037】

表1については転写面の転写中心から1cmの位置にて転写形状の良否を観察した。ここで、サブミクロンの精度で転写されているものを○、そうでないものを×と判断した。

【0038】

樹脂基板上に転写した溝断面を電子顕微鏡で観察した写真を図4、図5に示す。

【0039】

図4、図5は成形された樹脂基板に金属膜をコートし、エポキシ樹脂の中に包

埋して研磨して断面出しを行ったもので、下部が成形済み基板である。白い境界線は金属膜である。図4は転写性が良と判断した成形温度180℃、離型温度150℃の条件で得たもの、図5は転写性が不良と判断した成形温度180℃、離型温度80℃の条件で得たものである。

【0040】

また、図6は転写性が良であった成形温度180℃、離型温度150℃の条件で得た溝パターンについて表面荒さを非接触荒さ計によって測定したものである。

【0041】

溝を表面からみた写真と重ね合わせており、溝幅は7.8μm、溝深さは4.68μmである。成形樹脂基板表面に凹凸があるが、これはもともと石英型に存在していたものである。これにより、溝が垂直でサブミクロンレベル以下の荒さで転写されていることが確認できた。

【0042】

上記の結果について次の式1を

【0043】

【数1】

$$M = |\alpha_a - \alpha_b| \cdot (T_1 - T_2) \cdot d \quad \dots \text{式1}$$

を計算した。ここで α_a 、 α_b はそれぞれ型である石英、および被成形物であるポリオレフィン系樹脂の熱膨張係数で、それぞれ $5 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 、 $600 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ である。また、 T_1 は成形温度、 T_2 は離型温度である。 d (mm)は転写性を評価した位置と転写中心との距離である。

【0044】

表1の各成形条件に関して式1を計算すると $M \leq 4 \times 10^{-2}$ の場合に良好な転写性が得られることが判明した。このような関係は被成形基板としてポリメチルメタクリレート系、ポリカーボネート系、アクリル系、ソルボルネン系等の熱可塑性樹脂、あるいはガラスを用い、型母材としてニッケルをはじめ各種金属材料、ジルコニアなどの各種セラミック材料、WC系超合金やダイヤモンド膜、DLCを用い、いろいろな型材料と被成形材料の組み合わせで成形条件を変えて行

っても、同様の結果が得られることを見出した。すなわち、式 1 の条件を満足する成形条件であれば微細な形状を転写することが可能であることが判明した。

【 0 0 4 5 】

なお、本実施の形態では、光導波路の製造について説明したが、本発明の方法は、これに限ることなく、光学部品、機構部品、マイクロメカニクス関連部品など微細パターンを必要とするあらゆる部品の製造に適している。特に高精度光学部品である光導波路、回折格子、偏光子、レンズの製造に適している。

【 0 0 4 6 】

また、本実施の形態では、凸パターンを備えた型を用いたが、パターンは、凹パターンであっても、あるいは凹凸をともに備えたパターンであっても、同様の効果を得ることができる。パターン断面形状としては特に限定されない。例えば、台形状、三角形状、ウェーブ状などに有効であるが、特に熱膨張の影響を受けやすくパターンの崩れが発生しやすい平面状の転写面で、矩形断面の微細形状に対してとりわけ効果的である。

【 0 0 4 7 】

また、本実施の形態では図 2 に示すような平面パターン形状について述べたが、これに限るものではない。

【 0 0 4 8 】

また、各種素材について検討したところ、型と基材との熱膨張係数の差が、 $50 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 以上あり、パターンの幅が $100 \mu\text{m}$ 以下で、凹凸パターンの深さが $1 \mu\text{m}$ 以上である場合に、本発明の方法が特に効果的であった。

【 0 0 4 9 】

また、型の材料、および被成形材料については特に限定はないが熱膨張係数が比較的大きな熱可塑性樹脂に対して特に効果がある。型に保護コーティングを施し、成形を不活性ガス雰囲気で行えば、ガラス材料に対しても微細パターンの転写が可能である。

【 0 0 5 0 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、効率良く、精度の高い微細パターンを

転写することができる。

【0051】

また、効率良く、光導波路などの光学部品を製造することもできる。

【0052】

特に、本発明は、熱膨張係数が大きいことが光学部品の材料としては問題であった樹脂材料に対しても、広い面積に微細で正確なパターン転写を可能とするものである。

【0053】

このように、本発明によれば、光導波路、回折格子をはじめとする各種光学部品を効率良く製造することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の微細形状転写方法の一実施の形態で用いるプレス成形装置の構成を示すための断面図である。

【図2】

本発明の微細形状転写方法の一実施の形態で用いる型の転写面に形成したパターンを示す図である。

【図3】

図1に示す装置により形成された光導波路の例を示す断面斜視図である。

【図4】

本発明の一実施の形態により、良好な転写を得た樹脂基板の断面SEM写真である。

【図5】

本発明の一実施の形態により、転写性が不良であった樹脂基板の断面SEM写真である。

【図6】

本発明の一実施の形態により、良好な転写を得た樹脂基板の表面形状の測定写真である。

【図7】

一般的な石英系シングルモード光導波路の平面図（a）および断面図（b）である。

【図 8】

従来の一般的な光導波路の製造方法を示すための工程図である。

【図 9】

従来のプレス成形による光導波路の製造方法を示すための断面図である。

【図 1 0】

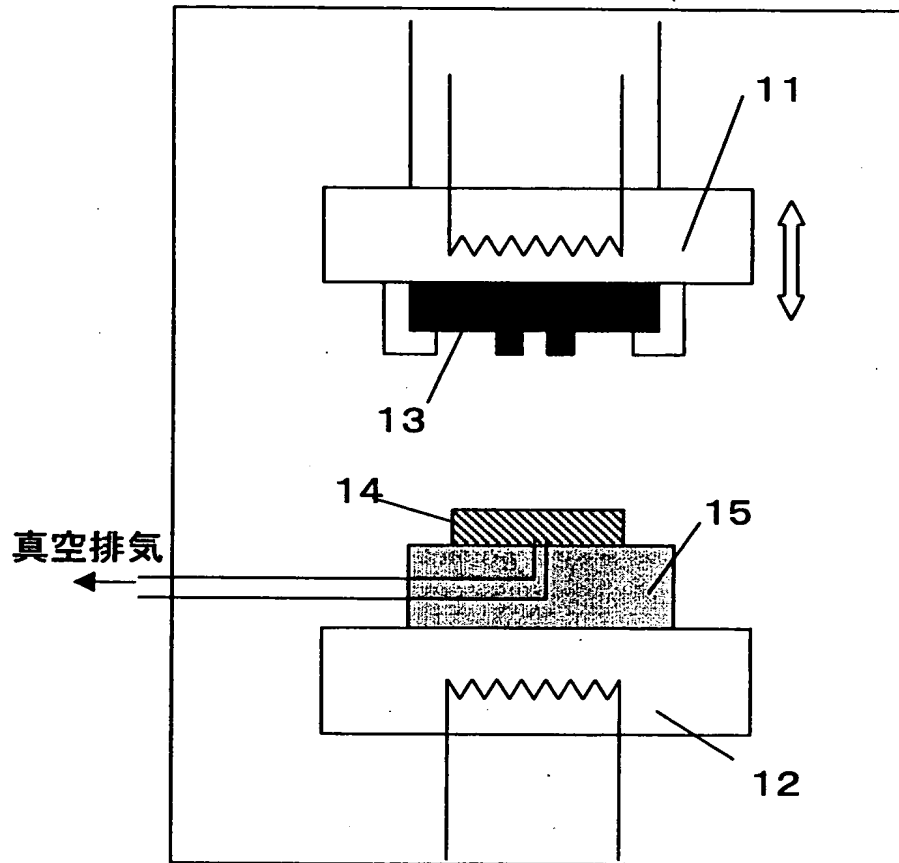
プレス成形による光導波路の製造方法に用いられる従来のパターンの一例である。

【符号の説明】

1 1	上部ヒーターブロック
1 2	下部ヒーターブロック
1 3、2 1	上型（石英）
1 4	樹脂基板
1 5	下型
2 2	凸状パターン
3 1、3 3	クラッド
3 2	コア

【書類名】 図面

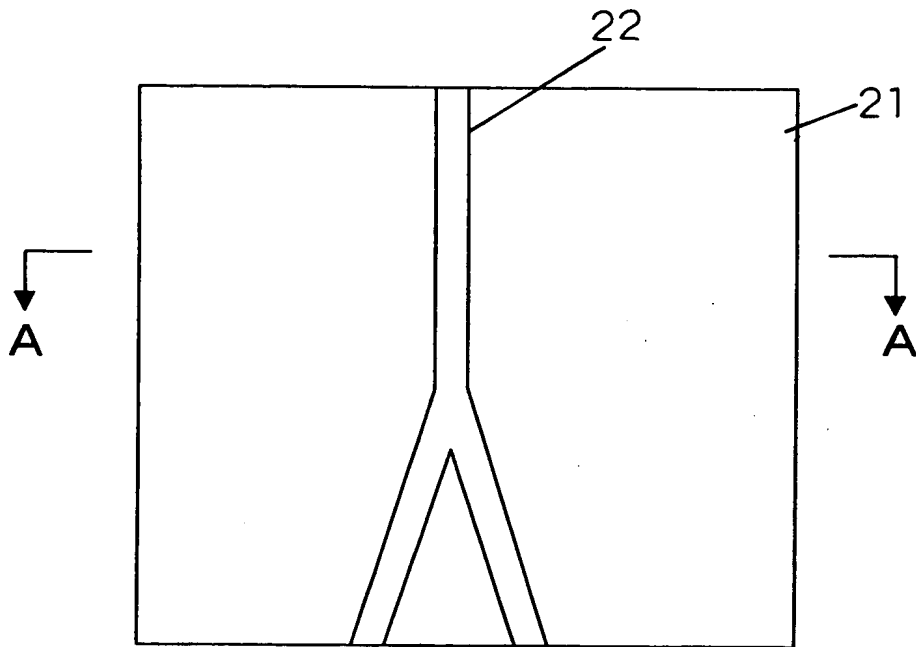
【図 1】



- 11 : 上部ヒーターブロック
- 12 : 下部ヒーターブロック
- 13 : 上型 (石英)
- 14 : 樹脂基板
- 15 : 下型

【図 2】

21 : 上型 (石英)
22 : 凸状パターン

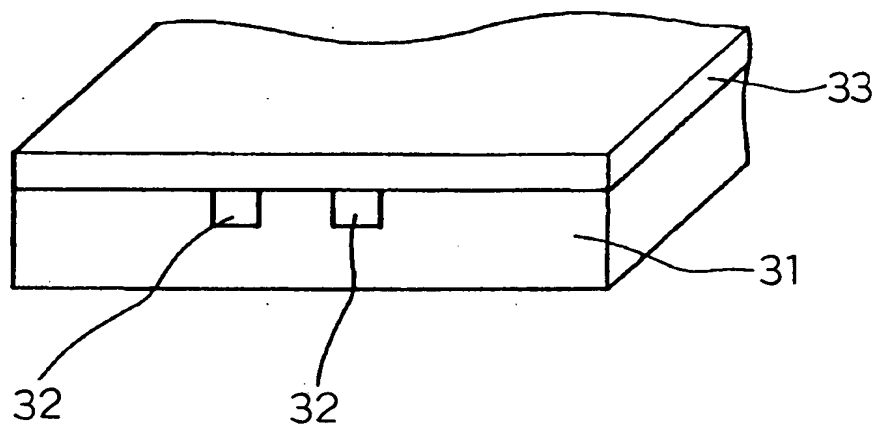


(a)



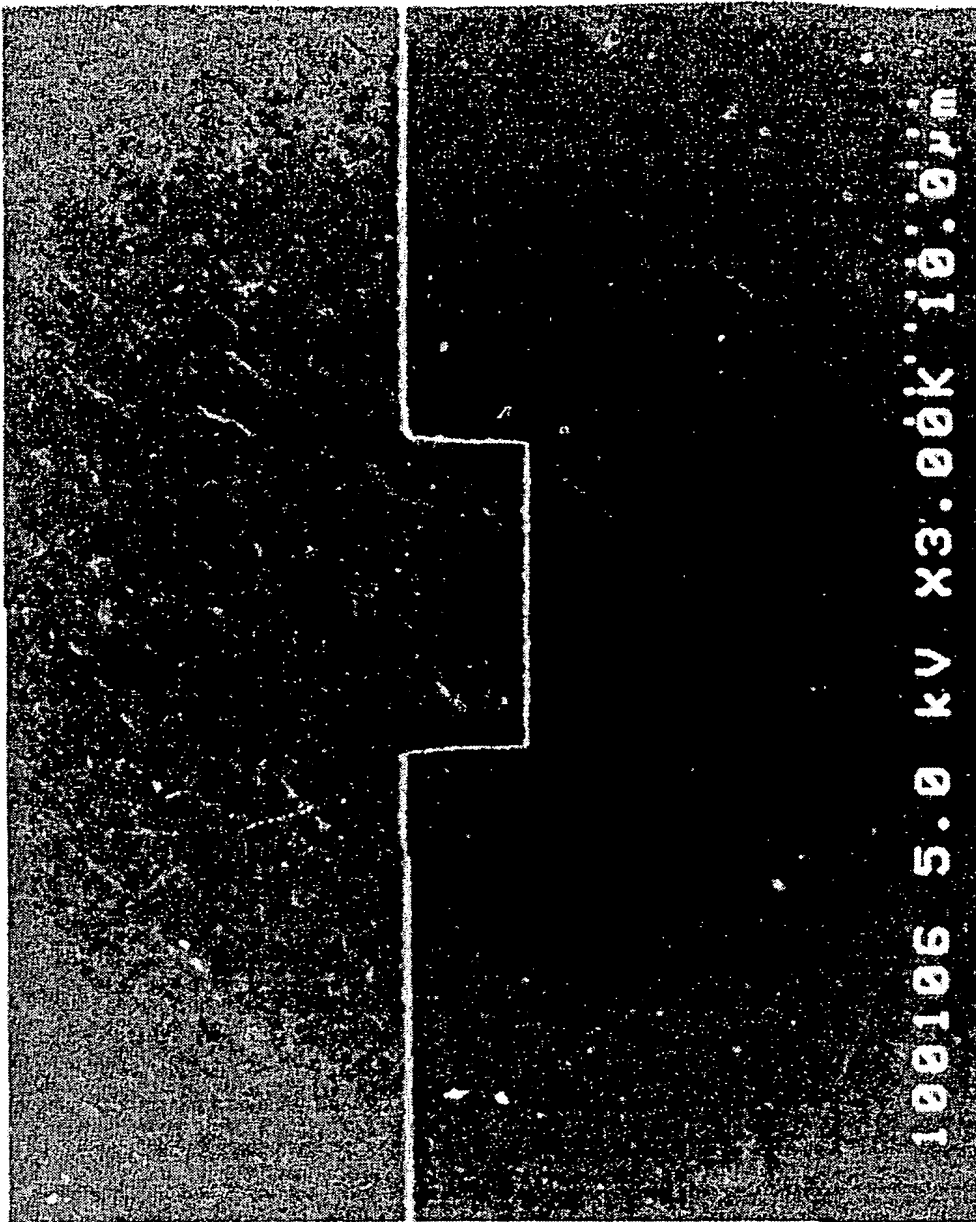
(b)

【図 3】

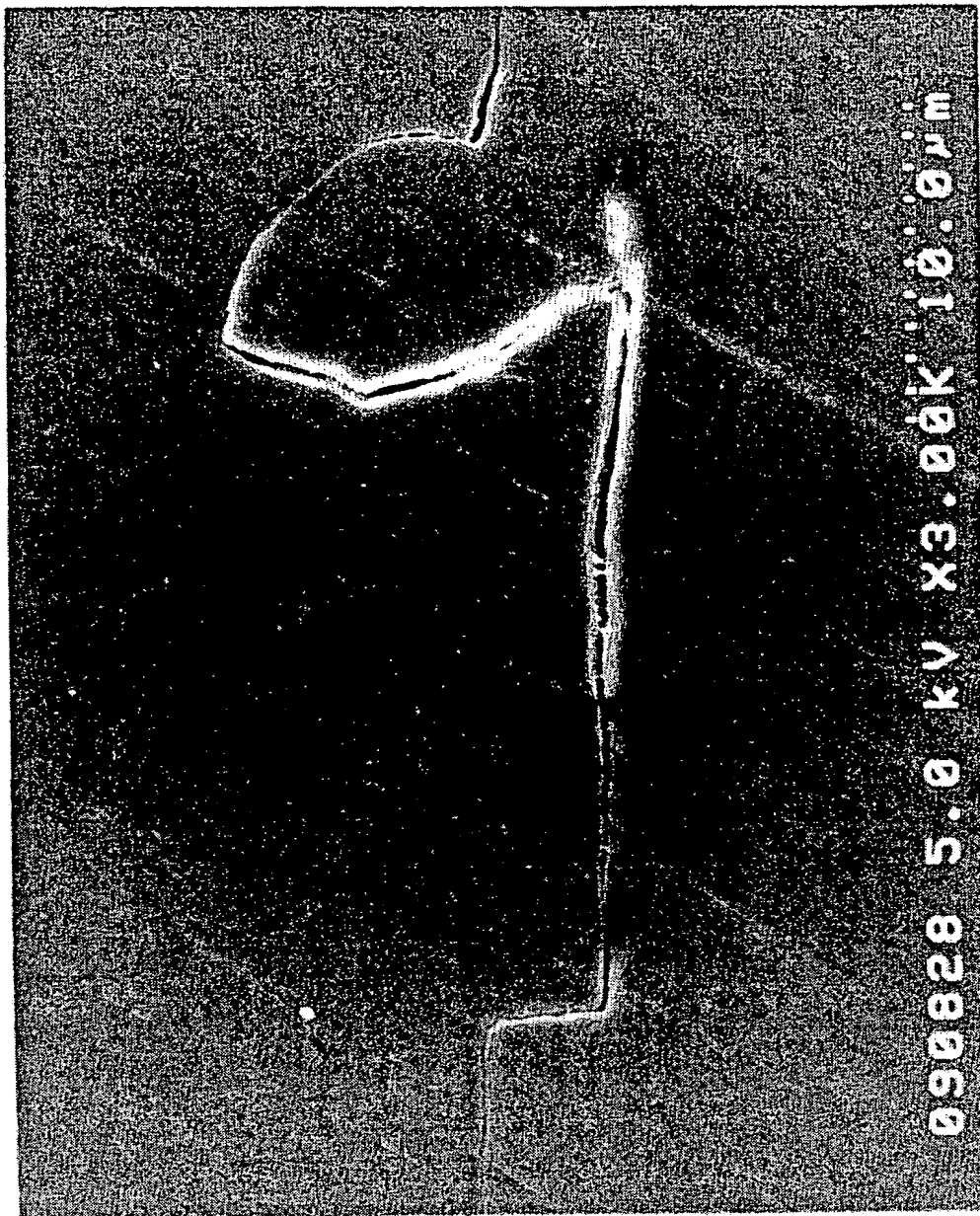


31、33 : クラッド
32 : コア

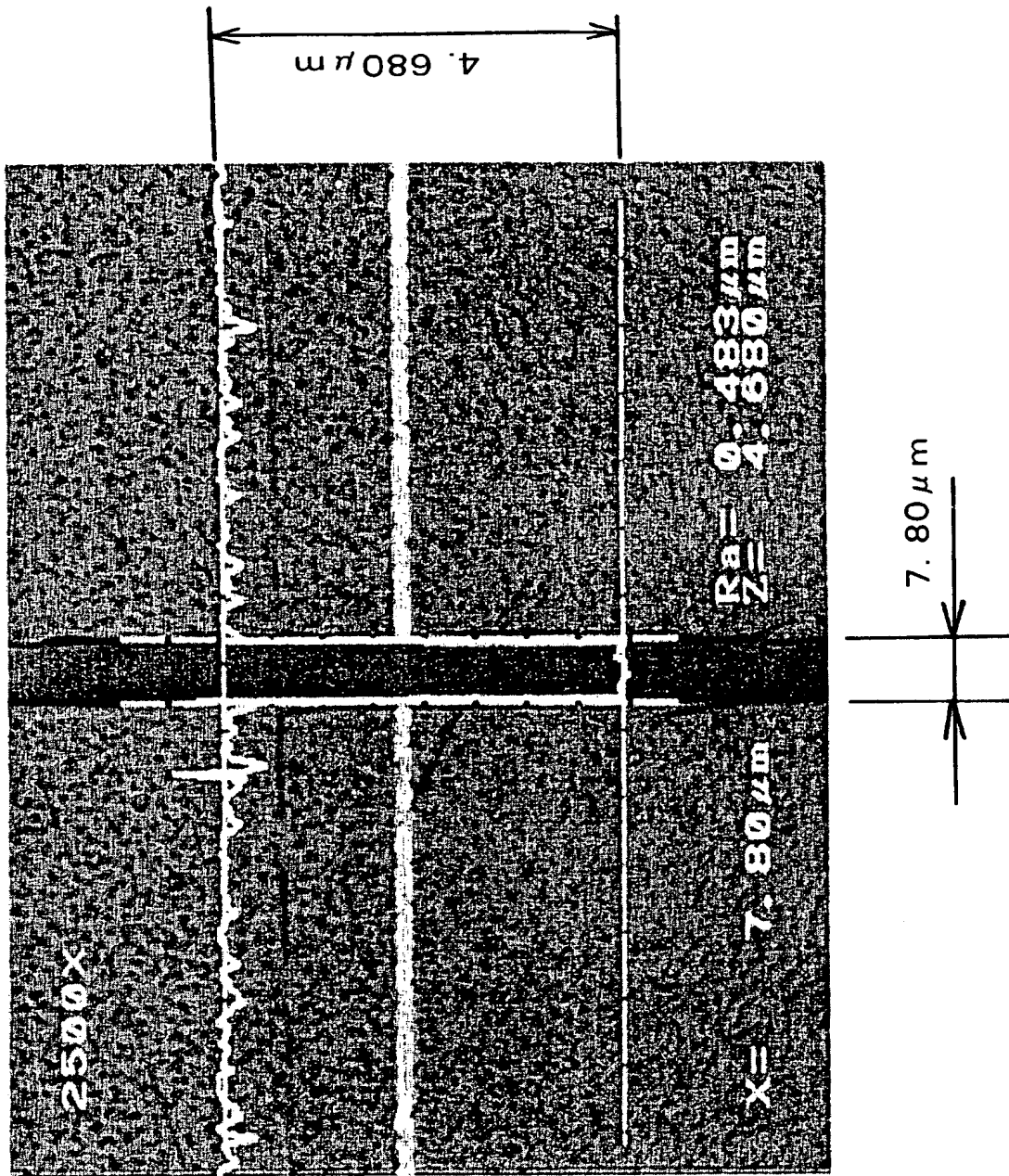
【图4】



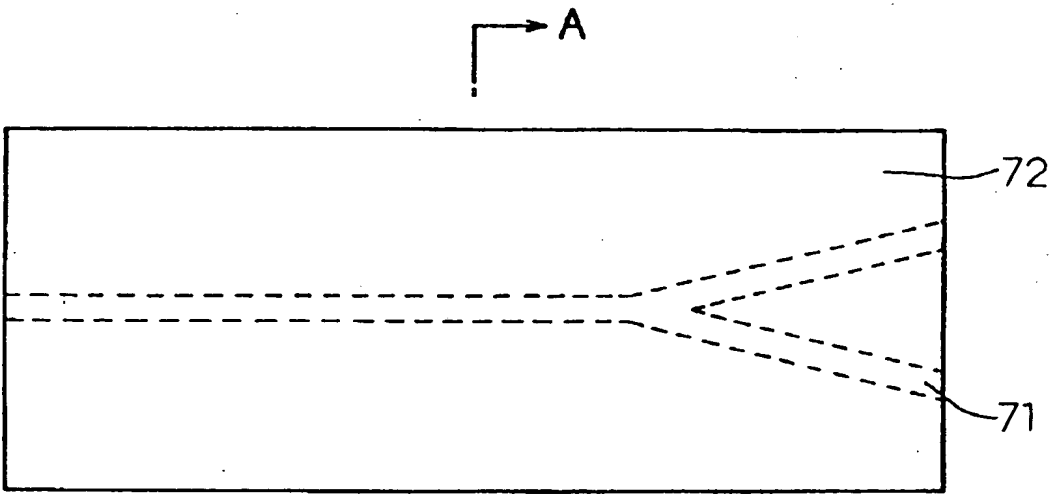
【図5】



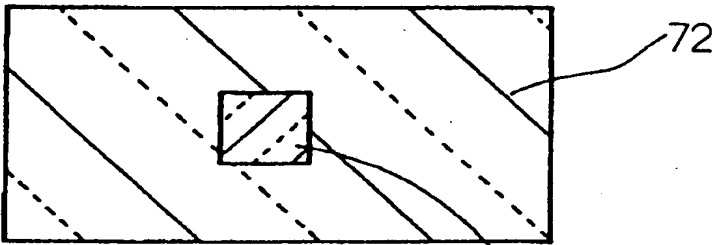
【図 6】



【図 7】

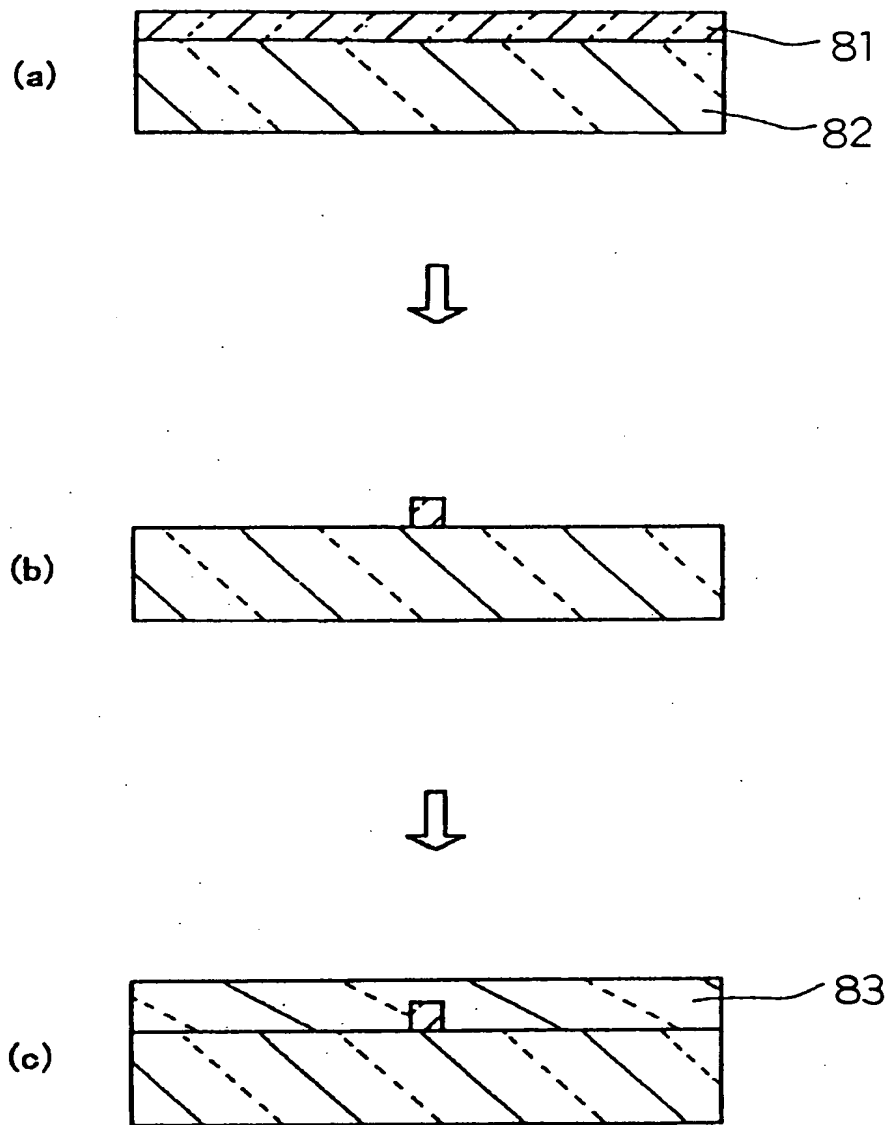


(a)

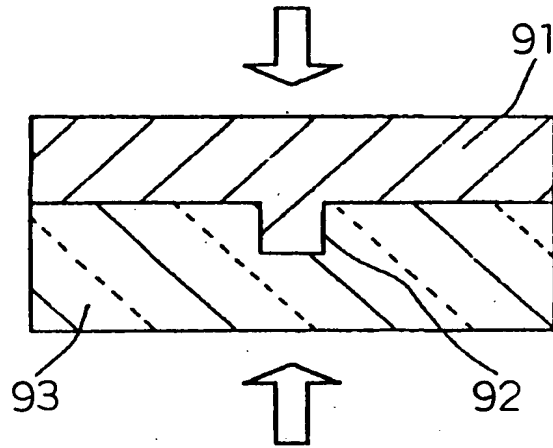


(b)

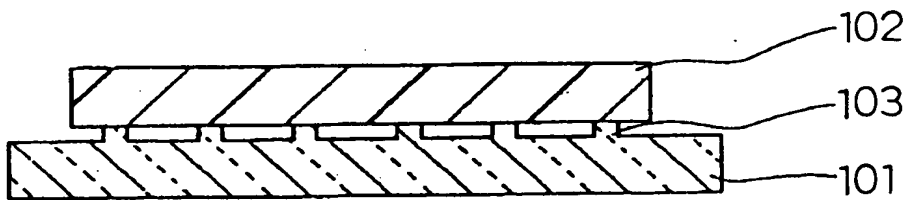
【図 8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光導波路や回折格子などの微細加工が必要な光学部品は製造コストの高いドライエッチングを用いて製造されていた。また、比較的低コストが期待できるプレス成形法では熱膨張に起因する転写精度の低下が問題であった。

【解決手段】 加熱して軟化した被成形基材 14 に、微細形状を有する型 13 を押しつけて、微細形状を成形、転写する場合、特定条件の高温下で強制的に型 13 を基材 14 から引き離すことにより、基材 14 上に高精度で微細形状を転写する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社